

## FUEL INJECTION VALVE

**Publication number:** JP7063135

**Publication date:** 1995-03-07

**Inventor:** IWAMOTO ETSUICHI; NAITO SHIGERU

**Applicant:** NIPPON INJECTOR KK

**Classification:**

- international: C23C14/06; F02M51/06; F02M61/16; C23C14/06;  
F02M51/06; F02M61/00; (IPC1-7): F02M51/06;  
C23C14/06

- European: F02M51/06B2E2; F02M61/16F

**Application number:** JP19930228161 19930820

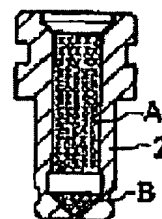
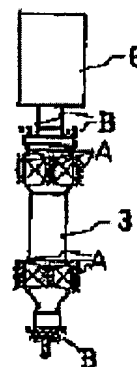
**Priority number(s):** JP19930228161 19930820

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP7063135

**PURPOSE:**To improve reliability by preventing the abnormal wear of the slide portions and collision portions of a fuel injection valve.

**CONSTITUTION:**In the case of the respective members of valve body 2, a needle 3 and a stopper 4, SUS440 or the like is used for the base material, and a high hardness material film of more than Vickers hardness 800 is formed by forming a Cr film on the respective slide portions A and the respective collision portions B by means of ion plating. As a result, even in a case in which fuel other than gasoline is used, the generation of abnormal wear due to slide and collision can be restrained, and a highly reliable fuel injection valve can be obtained by restraining the change of an injection flow quantity by preventing the worsening of the responsiveness of the movable members caused by wear.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-63135

(43) 公開日 平成7年(1995)3月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 51/06	S			
	R			
C 2 3 C 14/06		9271-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-228161

(22) 出願日 平成5年(1993)8月20日

(71) 出願人 591217115

日本インジェクタ株式会社  
神奈川県小田原市高田313番地

(72) 発明者 岩本 悦一

神奈川県小田原市高田313番地 日本イン  
ジェクタ株式会社内

(72) 発明者 内藤 繁

神奈川県小田原市高田313番地 日本イン  
ジェクタ株式会社内

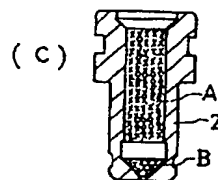
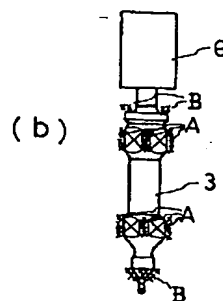
(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁

(57) 【要約】

【目的】 燃料噴射弁の摺動部および衝突部の異常摩耗を防止して信頼性を向上させる。

【構成】 バルブボディ2、ニードル3およびストッパ4の各部材を、SUS440C等を母材として、その各摺動部(A)および各衝突部(B)にイオンプレーティングによりCrN皮膜を形成するなど、ピッカース硬度800以上の高硬度材皮膜を形成する。

【効果】 ガソリン以外の燃料を使用した場合でも摺動および衝突による異常摩耗の発生を抑えることができ、摩耗に起因する可動部材の応答性悪化を防止して噴射流量変化を抑制し信頼性の高い燃料噴射弁を得るようである。



(2)

特開平7-63135

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 開閉動作に伴って摺動若しくは衝突する摺動部および衝突部を有する燃料噴射弁において、前記摺動部および前記衝突部の当接部の少なくとも一方に所定硬度の高硬度材皮膜を形成したことを特徴とする燃料噴射弁。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は電子制御燃料噴射式内燃機関等に使用する燃料噴射弁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子制御燃料噴射式内燃機関に使用される燃料噴射弁は、一般に、先端に開口を設けたバルブボディにニードル等の摺動式弁体を装着し、この弁体を電磁コイルによって開閉駆動するよう構成されている。

【0003】 ところで、この種の燃料噴射弁において、バルブボディ、ニードル、ニードルの移動量を規制するストッパ等のバルブアッシー構成部材はSUS440C等のマルテンサイト系ステンレスによって形成するのが普通であった。また、このような構成の燃料噴射弁においては、電磁コイルにより駆動される弁体はバルブボディの内径部を摺動するとともに、開弁時にはストッパに衝突し、閉弁時にはバルブボディの開口側内端面に衝突する。したがって、弁体、バルブボディおよびストッパの摺動部および衝突部の耐摩耗性を高めることが必要で、そのため、SUS440等のマルテンサイト系ステンレスは、熱処理して硬度を上げたものを使用していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ガソリンを使用する通常の電子制御燃料噴射式内燃機関においては、燃料噴射弁のバルブアッシー構成部材を上記のようにSUS440C等のマルテンサイト系ステンレスで形成するとともに、熱処理により硬度を上げることで摺動部および衝突部の耐摩耗性が確保できていた。しかし、ガソリン以外の燃料、特に、含アルコール燃料およびガス燃料を使用した場合に、燃料噴射弁のバルブアッシー構成部材が従来のようにSUS440C等のマルテンサイト系ステンレスを熱処理しただけのものであると、該バルブアッシー構成部材の摺動部および衝突部に異常摩耗が起き、そのために駆動回数が多くなると、可動部材の応答性悪化による噴射流量変化が著しくなって信頼性に欠けるものとなることが判明した。

【0005】 この発明は上記問題点を解消するためになされたもので、燃料噴射弁の摺動部および衝突部の異常摩耗を防止し信頼性を向上させることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る燃料噴射弁は、開閉動作に伴って摺動若しくは衝突する摺動部および衝突部に、所定硬度の高硬度皮膜、例えば窒化クロ

2

ム、窒化チタン等のイオンプレーティング等による皮膜を形成したものである。

【0007】

【作用】 この発明においては、燃料噴射弁の摺動部および衝突部に所定硬度の高硬度皮膜が形成されたことにより、開閉動作に伴う摺動および衝突による摩耗が減少し、これに起因する可動部材の応答性悪化が防止されて噴射流量変化が抑制される。

【0008】

【実施例】 以下、この発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0009】 図1はこの発明の一実施例に係る電磁式燃料噴射弁の断面図、図2は同電磁式燃料噴射弁の高硬度材皮膜形成部位を示す部材単体図である。

【0010】 この実施例はトップフィードタイプの電磁式燃料噴射弁に適用したものである。この電磁式燃料噴射弁1は、先端中央に開口を有するバルブボディ2の内側に上記開口を開閉するよう摺動自在のニードル3を装着するとともに、該ニードル3の開作動方向への移動量を規制するストッパ4を介設し、また、バルブボディ2の先端にキャップ5を装着したバルブアッシーを備えている。そして、ニードル3の後端にはアーマチュア6が結合され、バルブボディ2を一端側に保持するハウジング7が設けられて、このハウジング7の他端側は上記アーマチュア6に対向して配置されたコア8のフランジ部にかしめ結合されている。そして、コア8の先端にはアーマチュア6を下方に押すことによってニードル3を開方向に付勢するスプリング9が保持されている。また、ハウジング7の内側には上記コア8の周囲に環状空間が形成され、この環状空間には、コア8に外装されたコイルボビン10に電磁コイル11を巻装してなるコイルアッシーが配置されて、このコイルアッシーの外周を覆うよう外装モールド12が形成されている。また、シール性を確保するため、コイルボビン10の内径部には上端側および下端側にOリング13、14が介挿されている。また、上記電磁コイル11にはターミナル15が接続されている。そして、ターミナル15を保持するようコネクタモールド16が設けられている。また、コア8の内径部は燃料通路を構成し、その上端にフィルタ17が設けられている。

【0011】 この電磁式燃料噴射弁1において、ターミナル15を介して電磁コイル11に駆動パルスが印加されると、電磁力が発生し、スプリング9の付勢力に抗してニードルが開方向に駆動され、加圧燃料はコア8の内径部によって構成される燃料通路を経由してバルブアッシーに供給され、先端の開口から噴射される。

【0012】 上記バルブアッシーにおいて摺動部若しくは衝突部を構成するバルブボディ2、ニードル3およびストッパ4の各部材は、SUS440C等のマルテンサイト系ステンレスを母材とし、その各摺動部および各衝

(3)

特開平7-63135

突部にイオンプレーティングによるCrN（窒化クロム）皮膜を形成したものとされている。図2には、ストップ4（a）、ニードル3（b）およびバルブボディ2（c）のそれぞれについて高硬度材皮膜形成部位を×印で示している。図においてAは摺動部に形成した高硬度材皮膜、Bは衝突部に形成した高硬度材皮膜である。

【0013】図3は、上記のようにバルブボディ2、ニードル3およびストップ4の各摺動部および衝突部にCrN皮膜を形成した本実施例の燃料噴射弁と、このような高硬度材皮膜を形成していない従来品とについて、含アルコール燃料を使用した場合の燃料噴射弁の駆動回数に対する動的噴射流量変化をプロットした結果を示している。従来品の場合は摺動部および衝突部の摩耗が激しいために駆動回数が5千万回の時点で既に流量変化が許容範囲を越えているのに対し、本実施例の場合は駆動回数が2億5千万回でも流量変化が許容範囲にある。

【0014】なお、上記実施例においては高硬度材皮膜としてCrN皮膜を形成したものを説明したが、皮膜材料はビッカース硬度800以上のものであればよく、CrN以外にTiNその他が利用できる。また、皮膜形成方法もイオンプレーティングに限るものではない。

【0015】また、上記実施例はトップフィードタイプの電磁式燃料噴射弁について説明したが、この発明はその他の形式の燃料噴射弁に対しても勿論適用することができる。また、上記実施例ではSUS440C等を母材とする部材に対し高硬度材皮膜を形成したものを説明したが、高硬度材皮膜を形成することにより耐摩耗性が向

上するので、母材にSUS440C等を用いなくてもよく、他の種々の金属を使用することが可能である。さらに、上記実施例では摺動部および衝突部の当接両部材に高硬度材皮膜を形成しているが、当接部片側のみに形成しても同等の効果がある。

【0016】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、摺動部および衝突部に高硬度材皮膜を形成したことによって、ガソリン以外の燃料を使用した場合でも摺動および衝突による異常摩耗の発生を抑えることができ、摩耗に起因する可動部材の応答性悪化を防止して噴射流量変化を抑制し信頼性の高い燃料噴射弁を得るようにできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る電磁式燃料噴射弁の断面図

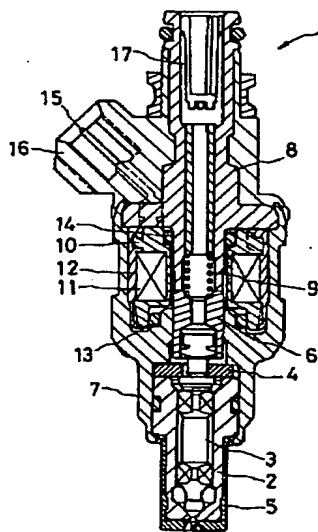
【図2】この発明の一実施例の高硬度材皮膜形成部位を示す部材単体図

【図3】この発明の一実施例の噴射流量変化を従来品と比較して示すグラフ

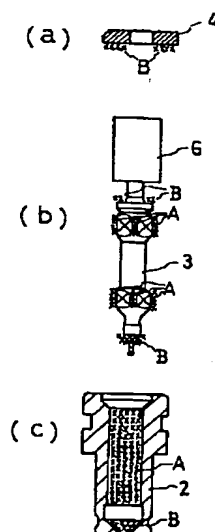
【符号の説明】

- 1 電磁式燃料噴射弁
- 2 バルブボディ
- 3 ニードル
- 4 ストップ
- A 高硬度材皮膜（摺動部）
- B 高硬度材皮膜（衝突部）

【図1】



【図2】



【図3】

